

OPTICAL MODULATION ELEMENT AND ITS MANUFACTURE, AND OPTICAL DEVICE

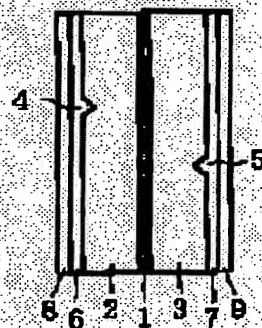
Patent number: JP9113927
Publication date: 1997-05-02
Inventor: TANAKA YOSHINORI; ASADA KATSUSHIGE;
OKAMOTO KENJI; SUZUKI TOSHIHIRO
Applicant: FUJITSU LTD
Classification:
- **International:** G02F1/135; G01N21/89; G02F1/13; G02F1/1333;
H04N5/74
- **European:**
Application number: JP19950269606 19951018
Priority number(s): JP19950269606 19951018

Report a data error here

Abstract of JP9113927

PROBLEM TO BE SOLVED: To make a display of high quality without any display defect by adhering a transparent film through an adhesive layer onto the opposite surface of a transparent substrate, where a light valve element is sandwiched, from the side where the light valve element is sandwiched.

SOLUTION: This optical modulation element is constituted by adhering transparent films 8 and 9 on the opposite surfaces of two transparent substrates 2 and 3, between which the light valve element 1 is sandwiched, from the side where the light valve element 1 is sandwiched across adhesive layers 6 and 7 which are nearly equal in refractive index. Here, triacetyl-cellulose-based resin films having optical isotropy are preferably used as the transparent films 8 and 9. Consequently, even if there are flaws 4 and 5 on the surfaces of the transparent substrates 2 and 3, no display defect is caused and an image of high quality can be obtained.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 9-113927

(43) 公開日 平成9年(1997)5月2日

(51) Int. Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 F	1/135		G 0 2 F	1/135
G 0 1 N	21/89		G 0 1 N	21/89 A
G 0 2 F	1/13	5 0 5	G 0 2 F	1/13 5 0 5
	1/1333	5 0 0		1/1333 5 0 0
H 0 4 N	5/74		H 0 4 N	5/74 K
審査請求 未請求 請求項の数 1 3			O L	(全 1 0 頁)

(21) 出願番号 特願平7-269606

(22) 出願日 平成7年(1995)10月18日

(71) 出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号

(72) 発明者 田中 義規

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地
富士通株式会社内

(72) 発明者 浅田 勝滋

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地
富士通株式会社内

(74) 代理人 弁理士 柏谷 昭司 (外2名)

最終頁に続く

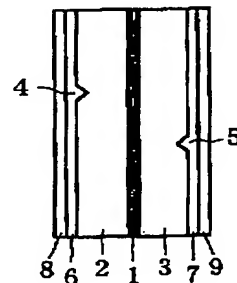
(54) 【発明の名称】 光変調素子、その製造方法、及び、光学装置

(57) 【要約】

【課題】 光変調素子、その製造方法、及び、光学装置に関し、透明基板表面の傷に起因する表示欠陥のない高品質の表示を実現する。

【解決手段】 ライトバルブ要素1を挟持する2枚の透明基板2、3の、ライトバルブ要素1を挟持する側と反対側の表面に粘着層6、7を介して透明フィルム8、9を粘着する。

本発明の原理的構成の説明図



- 1: ライトバルブ要素
- 2: 透明基板
- 3: 透明基板
- 4: 傷
- 5: 傷
- 6: 粘着層
- 7: 粘着層
- 8: 透明フィルム
- 9: 透明フィルム

【特許請求の範囲】

【請求項1】 ライトバルブ要素を挟持する2枚の透明基板の、前記ライトバルブ要素を挟持する側とは反対側の表面に粘着層を介して透明フィルムを粘着したことを特徴とする光変調素子。

【請求項2】 上記透明基板の、上記透明フィルムを粘着する面に表示欠陥となる傷を有することを特徴とする請求項1記載の光変調素子。

【請求項3】 上記透明フィルムの、上記透明基板に対向する面と反対側の面に第2の粘着層を介して保護用透明フィルムを粘着したことを特徴とする請求項1または2記載の光変調素子。

【請求項4】 上記透明フィルム及び保護用透明フィルムの少なくとも一方が、光学的等方性を有する透明フィルムであることを特徴とする請求項3記載の光変調素子。

【請求項5】 上記光学的等方性を有する透明フィルムが、トリアセチルセルロース系の樹脂フィルムであることを特徴とする請求項4記載の光変調素子。

【請求項6】 上記透明フィルム及び保護用透明フィルムの少なくとも一方が、複屈折率を有する透明フィルムであると共に、上記ライトバルブ要素に垂直入射する光が直線偏光であり、前記複屈折率を有する透明フィルムの光学軸の前記透明フィルム面への投射と、前記垂直入射する光の直線偏光面の前記透明フィルム面への射影のなす角度のうち、小さい角度が $0 \sim 20^\circ$ 、または、 $70 \sim 90^\circ$ のいずれかであることを特徴とする請求項3記載の光変調素子。

【請求項7】 上記複屈折率を有する透明フィルムが、ポリエチレンテレフタレート樹脂フィルムであることを特徴とする請求項6記載の光変調素子。

【請求項8】 上記保護用透明フィルムの、上記透明基板に対向する面と反対側の面に誘電体膜を設けたことを特徴とする請求項3乃至請求項7のいずれか1項に記載の光変調素子。

【請求項9】 請求項3乃至8のいずれか1項に記載の光変調素子の製造方法において、上記ライトバルブ要素が液晶であると共に、二枚のガラス基板を貼り合わせて前記液晶を挟持する工程、前記ガラス基板表面に粘着層によって透明フィルムを粘着する工程、前記透明フィルム表面に第2の粘着層を介して保護用透明フィルムを粘着する工程、及び、TAB電極を装着する工程をこの順で行うことを特徴とする光変調素子の製造方法。

【請求項10】 請求項3乃至8のいずれか1項に記載の光変調素子の製造方法において、上記ライトバルブ要素が液晶であると共に、二枚のガラス基板を貼り合わせて前記液晶を挟持する工程、前記ガラス基板表面に粘着層によって透明フィルムを粘着する工程、前記透明フィルム表面に第2の粘着層を介して保護用透明フィルムを粘着する工程、及び、前記ガラス基板上にドライバ回路

装置を実装する工程を順次行うことを特徴とする光変調素子の製造方法。

【請求項11】 上記ガラス基板表面に粘着層によって透明フィルムを粘着する工程の前に、前記ガラス基板の表面の表示欠陥となる傷の有無を検査する検査工程を有することを特徴とする請求項9または10記載の光変調素子の製造方法。

【請求項12】 請求項1乃至8のいずれか1項に記載の光変調素子を用いてプロジェクタを構成したことを特徴とする光学装置。

【請求項13】 上記光変調素子が、液晶パネルからなる液晶プロジェクタであることを特徴とする請求項12記載の光学装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は光変調素子、その製造方法、及び、光学装置に関するものであり、特に、透明基板表面の傷に起因する表示欠陥を低減した空間変調素子及びこの空間変調素子を用いてスクリーンに画像を拡大投射する液晶プロジェクタに関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、液晶パネルを空間変調素子として用いてスクリーンに画像を拡大投射するカラー液晶プロジェクタが開発されており、このカラー液晶プロジェクタとしては、ダイクロイックミラーで三原色に分離した各々の光を3個の空間変調素子で変調したのち合成して投射する三板式カラー液晶プロジェクタと、一枚のカラー液晶パネルを用いる単板式カラー液晶プロジェクタとが知られている。

【0003】この内、単板式カラー液晶プロジェクタは、カラーフィルタを設けた一枚の液晶パネルによって空間変調された光を、投射レンズによってスクリーンに拡大投射するものである。

【0004】図6参照

一方、三板式カラー液晶プロジェクタは図6に示すように、光源41からの光を分離ダイクロイックミラー42、43、48によって三原色に分離し、分離した各原色を三枚の液晶パネル44、49、50によって空間変調し、空間変調された各原色を合成ダイクロイックミラー45、46、51によって合成し、合成した白色光を投射レンズ47を介してスクリーンに拡大投射する。

【0005】なお、この場合の各液晶パネル44、49、50は、TN型液晶や高分子分散型液晶などを二枚の電極付きガラス基板に挟持した構成になっており、また、例えば、液晶パネル44が赤色に対する空間変調器を構成するものとする、分離ダイクロイックミラー42、43は赤色のみ反射し、他の波長の光を透過する特性を有するようにダイクロイックミラーを構成する多層膜の膜厚を設定すれば良い。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかし、液晶パネルに用いているガラス基板等の透明基板は、液晶パネル製造時に電極形成などのために洗浄、成膜、パターニング等の工程を通過し、真空チャックや支持などの機械的衝突が生じる環境に晒される。

【0007】図7(a)参照

そのため、図7(a)に示すように、場合によっては液晶層61を挟持するガラス基板62、63の表面に洗浄等に伴う化学的な傷や真空チャックによる機械的な傷等の傷64、65が付くことがあり、この傷64、65を有するまま、液晶パネルを液晶プロジェクタに組み込んでスクリーンに投射すると表示欠陥となる。

【0008】図7(b)参照

この傷64、65は、光散乱や偏光の乱れの原因となり、この内、光散乱は光を減衰させる要因になり、一方、偏光の乱れの場合には、本来透過すべき光は減衰され、本来遮断されるべき光は一部透過することになる。

【0009】この傷64、65は、三板式カラー液晶プロジェクタの各液晶パネルの赤色、緑色、及び、青色のモノクロ表示においては、高輝度階調では黒傷、低輝度階調では白傷として現れる輝度ムラになり、また、三板式カラー液晶プロジェクタの全体的な表示としては色ムラ、即ち、着色傷として表示に現れることになり、高品質の画像を得ることが出来なかった。

【0010】したがって、本発明は、液晶パネル等のライトバルブを用いたプロジェクタにおいて、透明基板表面の傷に起因する表示欠陥のない高品質の表示を実現することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】図1は、本発明の原理的構成の説明図であり、この図1を参照して本発明における課題を解決するための手段を説明する。

図1参照

(1) 本発明は、光変調素子において、ライトバルブ要素1を挟持する2枚の透明基板2、3の、ライトバルブ要素1を挟持する側と反対側の表面に粘着層6、7を介して透明フィルム8、9を粘着したことを特徴とする。

【0012】この様に、2枚の透明基板2、3のライトバルブ要素1を挟持する側と反対側の表面に透明基板2、3と屈折率の略等しい粘着層6、7を介して透明フィルム8、9を粘着することによって、透明基板2、3の表面に傷4、5があっても、表示欠陥が発生することがなく、高品質の画像を得ることができる。

【0013】なお、本発明における「ライトバルブ」とは間接的に光のon-off、或いは、変調を行う液晶、光磁性体、或いは、強誘電体等からなる間接光変調素子を表すものであり、その典型が液晶パネルである。

【0014】(2) 本発明は、光変調素子において、透明基板2、3の粘着層4、5を介して透明フィルム6、7を粘着する表面に表示欠陥となる傷4、5を有するこ

とを特徴とする。

【0015】(3) また、本発明は、上記(1)または(2)において、透明フィルム8、9の透明基板2、3に対向する面と反対側の面に第2の粘着層を介して保護用透明フィルムを粘着したことを特徴とする。

【0016】この様に、保護用透明フィルムを設けることによって、透明基板2、3の表面に存在する傷4、5を消すための透明フィルム8、9を製造工程における傷の発生から保護することができる。

10 【0017】(4) また、本発明は、上記(3)において、透明フィルム8、9及び保護用透明フィルムの少なくとも一方が、光学的等方性を有する透明フィルムであることを特徴とする。

【0018】この様に、透明フィルム8、9が光学的等方性を有する場合には、透明フィルム8、9が偏光を乱さないため、偏光制御型のTN液晶パネルやSTN液晶パネルをプロジェクタに組み込んでも表示欠陥のない高品質の表示を得ることができる。

20 【0019】また、保護用透明フィルムが光学的等方性を有する場合には、保護用透明フィルムが偏光を乱さないため、保護用透明フィルムを装着したままで液晶パネルの検査を行うことができる。

【0020】(5) また、本発明は、上記(4)において、光学的等方性を有する透明フィルムがトリアセチルセルロース系の樹脂フィルムであることを特徴とする。

【0021】光学的等方性を有する透明フィルムとして、トリアセチルセルロース樹脂フィルムを用いることによって、実効的に光学的等方性を有する透明フィルムとして扱うことができ、また、このトリアセチルセルロース樹脂フィルムは、伸縮性が小さい、即ち、抗張性が大きいいため、熱履歴によっても表示欠陥となる皺が出来にくくなる。

【0022】(6) また、本発明は、上記(3)において、透明フィルム8、9及び保護用透明フィルムの少なくとも一方が、複屈折率を有する透明フィルムであると共に、ライトバルブ要素に垂直入射する光が直線偏光であり、複屈折率を有する透明フィルムの光学軸の透明フィルム面への投射と、垂直入射する光の直線偏光面の透明フィルム面へのなす角度のうち、小さい角度が0~20°、または、70~90°のいずれかであることを特徴とする。

【0023】この様に、透明フィルム8、9、或いは、保護用透明フィルムとして複屈折率を有する透明フィルムを用いた場合にも、複屈折率を有する透明フィルムの光学軸の透明フィルム面への投射と、垂直入射する光の直線偏光面の透明フィルム面へのなす角度を所定の範囲内にすることによって、表示欠陥の発生を抑制することができる。

50 【0024】(7) また、本発明は、上記(6)において、複屈折率を有する透明フィルムがポリエチレンテレ

フタレート樹脂フィルムであることを特徴とする。

【0025】この様に、透明フィルムとしてポリエチレンテレフタレート樹脂フィルムを用いることにより、透明フィルムの抗張性を非常に大きくすることができ、それに伴って、透明フィルムの厚さを薄くしても粘着に伴う複屈折率の変化が少ないので色ムラが発生することがなく、例えば、透明フィルムの厚さを $38\mu\text{m}$ 程度にすることができ、薄くすることによって、液晶層で発生した光熱及び電気熱の外部への放熱効率が向上する。

【0026】(8) また、本発明は、上記(1)乃至(7)のいずれかにおいて、保護用透明フィルムの透明基板2、3に対向する面と反対側の面に誘電体膜を設けたことを特徴とする。

【0027】この様に設けた誘電体膜を反射防止膜として用いた場合には、透過率の高い明るいライトバルブを実現することができ、また、特定波長の光を透過或いは反射させるような多層構造にすることによって色フィルタ付きライトバルブ或いは紫外線防止ライトバルブを実現することができる。

【0028】(9) また、本発明は、上記(3)乃至(7)のいずれかに記載の光変調素子の製造方法において、ライトバルブ要素が液晶であると共に、二枚のガラス基板を貼り合わせて液晶を挟持する工程、ガラス基板表面に粘着層6、7によって透明フィルム8、9を粘着する工程、透明フィルム8、9表面に第2の粘着層を介して保護用透明フィルムを粘着する工程、及び、TAB電極を装着する工程をこの順で行うことを特徴とする。

【0029】透明フィルムの粘着は、ガラス基板表面が平坦な内の方が行いやすいため、TAB (Tape Automated Bonding) 実装の前に透明フィルムを粘着することによって、傷や皺のないTAB実装表示パネルを製造することができる。

【0030】(10) また、本発明は、上記(3)乃至(7)のいずれかに記載の光変調素子の製造方法において、ライトバルブ要素が液晶であると共に、二枚のガラス基板を貼り合わせて液晶を挟持する工程、ガラス基板表面に粘着層6、7によって透明フィルム8、9を粘着する工程、透明フィルム8、9表面に第2の粘着層を介して保護用透明フィルムを粘着する工程、及び、ガラス基板上にドライバ回路装置を実装する工程を順次行うことを特徴とする。

【0031】また、ガラス基板上にドライバ回路装置を実装するCOG (Chip on Glass) 実装においても、COG実装の前に透明フィルムを粘着することによって、傷や皺のないCOG実装表示パネルを製造することができる。

【0032】(11) また、本発明は、上記(9)または(10)において、少なくともガラス基板に透明フィルム8、9を粘着する工程の前に、ガラス基板の表面の表示欠陥となる傷4、5の有無の検査工程を有すること

を特徴とする。

【0033】この様に、透明フィルムを粘着する工程の前に、ガラス基板の表面の表示欠陥となる傷4、5の有無の検査を行うことによって、傷4、5のあるガラス基板のみを選別して透明フィルムを粘着することができ、透明フィルムの粘着工程に無駄がなくなる。即ち、ガラス基板の表面に傷4、5がない場合には、透明フィルム8、9を設けることなく、必要に応じて粘着層を介して保護用透明フィルムのみを設ければ良い。

【0034】(12) また、本発明は、光学装置において、上記(1)乃至(8)のいずれかの光変調素子を用いてプロジェクタを構成したことを特徴とする。

【0035】この様に、本発明の光変調素子を用いてプロジェクタを構成することによって、表示欠陥のない高品質のプロジェクタを実現することができる。

【0036】(13) また、本発明は、上記(12)において、光変調素子が液晶パネルからなる液晶プロジェクタであることを特徴とする。

【0037】この様に、光変調素子として、液晶パネルを用いて液晶プロジェクタを構成することによって、表示欠陥のない高品質の液晶プロジェクタを実現することができる。

【0038】

【発明の実施の形態】図2は本発明の第1の実施の形態の説明図であり、この図2を参照して本発明の第1の実施の形態を説明する。なお、図2(a)は本発明の第1の実施の形態の断面図であり、また、図2(b)は、第1の実施の形態の変形例である。

【0039】図2(a)参照

まず、従来の液晶パネルと同様に、電極(図示せず)を形成した二枚の非アルカリガラス基板、例えば、屈折率 n が1.542のOA2(日本電気ガラス株式会社製商品名)等のガラス基板12、13の間に液晶層11を挟持するようにガラス基板12、13を貼り合わせる。

【0040】次いで、ガラス基板12、13の液晶層11と対向する側と反対側の表面に表示欠陥となる傷14、15が有るか否かを検査する。なお、表示欠陥となる傷14、15とは、表示の明るさ、解像度により異なるが、一般的には大きさが $20\mu\text{m}$ 以上で深さが $10\mu\text{m}$ 以上の点状の傷、或いは、同じく深さ $10\mu\text{m}$ 以上の溝状の傷である。

【0041】次いで、ガラス基板12、13の表面に傷14、15が有った場合には、傷の深さ以上の厚さで、屈折率が1.4~1.5の粘着層16、17を介して、厚さが $200\mu\text{m}$ 以下、好適には、 $80\mu\text{m}$ のトリアセチルセルローズ樹脂フィルム18、19を粘着させる。なお、粘着層16、17には、アクリル酸とアクリル酸エステルの共重合体を硬化剤で架橋した粘着材を用いる。

【0042】この様にして得られた液晶パネルからなる

光変調素子においては、ガラス基板12、13の表面の傷14、15をガラス基板12、13と屈折率の略等しい透明な粘着層16、17で埋め込むため、空気との界面は平滑性の良い透明フィルム面となり、光を散乱することがないので、傷14、15が表示欠陥として現れることがない。

【0043】また、透明フィルムとして用いるトリアセチルセルロース樹脂フィルム18、19は、厳密には多少の複屈折率を有するものの実効的には光学的等方性を示し、偏光を乱すことがなく、また、その抗張率は10 kg/mm²以上と大きく、製造過程或いは使用時における熱履歴によっても皺が発生することがないので、高品質な表示を実現することが可能になる。

【0044】なお、この場合の粘着層16、17の屈折率は、ガラス基板12、13の屈折率をnとした場合、 $n \pm 0.2$ の範囲であれば良く、また、透明フィルムもトリアセチルセルロース樹脂フィルム18、19に限られるものではなく、実効的に光学的等方性を有し、且つ、抗張率の大きな透明フィルムであれば良い。

【0045】次に、図2(b)を参照して、本発明の第1の実施の形態の変形例を説明する。

図2(b)参照

この第1の実施の形態の変形例は、第1の実施の形態に、さらに、保護用透明フィルムを設けたものである。即ち、第1の実施の形態と同様に、ガラス基板の12、13の表面に粘着層16、17を介してトリアセチルセルロース樹脂フィルム18、19を粘着させたのち、厚さ38μmのポリエチレンテレフタレート樹脂フィルムからなる保護用透明フィルム22、23を粘着層20、21を介して粘着させる。

【0046】この場合、保護用透明フィルム22、23の存在により、トリアセチルセルロース樹脂フィルム18、19が製造過程或いは輸送過程において損傷を受けることがなく、また、保護用透明フィルム22、23を設けたまま表示検査が可能になる。

【0047】この場合、最終的には保護用透明フィルム22、23を剥離するものであるため、粘着層20、21は粘着層16、17より粘着性を弱くする必要があるが、その組成は任意のもので良い。

【0048】なお、この様に、製造過程或いは輸送過程における損傷の発生を防止するために、保護対象となる層或いは基板表面に保護膜を設けることは既に知られている事項である(例えば、特開昭59-212821号公報、特開平4-45422号公報、及び、特開平6-167686号公報参照)。

【0049】次いで、図3及び図4を参照して本発明の第2の実施の形態を説明する。なお、図3(a)は本発明の第2の実施の形態の断面図であり、図3(b)は、第2の実施の形態の変形例であり、図4は第2の実施の形態における光学軸に関する説明図である。

【0050】図3(a)参照

まず、第1の実施の形態と同様に、電極(図示せず)を形成した二枚の非アルカリガラス基板、例えば、屈折率nが1.542のOA2(日本電気ガラス株式会社製商品名)等のガラス基板12、13の間に液晶層11を挟持するようにガラス基板12、13を貼り合わせる。

【0051】次いで、ガラス基板12、13の液晶層11と対向する側と反対側の表面に表示欠陥となる傷14、15が有るか否かを検査し、ガラス基板12、13の表面に傷14、15が有った場合には、傷の深さ以上の厚さで、屈折率が1.4~1.5のアクリル酸とアクリル酸エステルの共重合体を硬化剤で架橋した粘着材からなる粘着層16、17を介して、厚さが38μmの二軸延伸性のポリエチレンテレフタレート樹脂フィルム24、25を粘着させる。

【0052】この様にして得られた液晶パネルからなる光変調素子においても、ガラス基板12、13の表面の傷14、15をガラス基板12、13と屈折率の略等しい透明な粘着層16、17で埋め込むため、空気との界面は平滑性の良い透明フィルム面となり、光を散乱することがないので、傷14、15が表示欠陥として現れることがない。

【0053】この透明フィルムとして用いるポリエチレンテレフタレート樹脂フィルム24、25は複屈折率を有するため、一般的な構成ではTN型液晶やSTN型液晶等の偏光制御型液晶の偏光性を乱して、コントラストの劣化や色ムラを発生させる原因となる。

【0054】図4(a)及び(b)参照

しかし、透明フィルムが複屈折率を有する場合にも、透明フィルムの光学軸面30に存在する透明フィルムの光学軸29の透明フィルム面28に対する射影、即ち、光学軸の透明フィルムへの射影31と、透明フィルム面28に垂直入射する直線偏光している入射光32の直線偏光面の射影33とのなす角度の小さな方の角度が0~20°、または、70~90°の範囲にあれば偏光の乱れが実用上無視し得ることが確認されたので、光学軸の透明フィルムへの射影31と入射光32の直線偏光面の射影33とのなす角度の小さな方の角度を0~20°、または、70~90°の範囲にする必要がある。

【0055】なお、20°、又は、70°は臨界的な上限、或いは、下限を示すものではなく、要求される表示精度に応じて、0°、又は、90°に近くなるように設定すれば良いが、0°、又は、90°が必ずしも最適値ではない。

【0056】また、このポリエチレンテレフタレート樹脂フィルム24、25は、その抗張率が第1の実施の形態におけるトリアセチルセルロース樹脂フィルムの抗張率より大きいと、製造過程或いは使用時における熱履歴によっても皺が発生することがないので、より高品質な表示を実現することが可能になる。なお、この場合の

粘着層16、17の屈折率も、ガラス基板12、13の屈折率を n とした場合、 $n \pm 0.2$ の範囲であれば良い。

【0057】次に、図3(b)を参照して、本発明の第2の実施の形態の変形例を説明する。

図3(b)参照

この第2の実施の形態の変形例は、第2の実施の形態に、さらに、保護用透明フィルムを設けたものである。即ち、第2の実施の形態と同様に、ガラス基板の12、13の表面に粘着層16、17を介してポリエチレンテレフタレート樹脂フィルム24、25を粘着させたのち、厚さ $38\mu\text{m}$ のポリエチレンテレフタレート樹脂フィルムからなる保護用透明フィルム26、27を粘着層20、21を介して粘着させる。

【0058】この場合も、保護用透明フィルム26、27の存在により、ポリエチレンテレフタレート樹脂フィルム24、25が製造過程或いは輸送過程において損傷を受けることがなく、また、保護用透明フィルム26、27を設けたまま表示検査が可能になる。

【0059】また、この場合も、最終的には保護用透明フィルム26、27は剥離するものであるため、粘着層20、21は粘着層16、17より粘着性を弱くする必要がある。

【0060】この第2の実施の形態或いはその変形例においては、透明フィルムとして抗張性の非常に大きなポリエチレンテレフタレート樹脂フィルムを用いているため、トリアセチルセルロース樹脂フィルムを用いた第1の実施の形態に比べて、膜厚を薄くしても粘着工程に伴う光学的性質の局所的変化を少なくすることができるので、膜厚を薄くすることによって液晶層11における入射光の吸収に起因する発熱、及び、液晶の駆動に伴うジュール熱等の電気的熱をパネル外に効率的に放出させる場合にも、色ムラの発生を低減できる。

【0061】次に、図5を参照して、本発明の第3の実施の形態を説明する。

図5参照

この第3の実施の形態は、第1の実施の形態に誘電体反射防止膜34、35を設けたものである。

【0062】即ち、第1の実施の形態と同様に、電極(図示せず)を形成した二枚の非アルカリガラス基板、例えば、屈折率 n が1.542のOA2(日本電気ガラス株式会社製商品名)等のガラス基板12、13の間に液晶層11を挟持するようにガラス基板12、13を貼り合わせる。

【0063】次いで、ガラス基板12、13の液晶層11と対向する側と反対側の表面に表示欠陥となる傷14、15が有るか否かを検査し、ガラス基板12、13の表面に傷14、15が有った場合には、傷の深さ以上の厚さで、屈折率が1.4~1.5のアクリル酸とアクリル酸エステルの共重合体を硬化剤で架橋した粘着材か

らなる粘着層16、17を介して、厚さが $200\mu\text{m}$ 以下、好適には、 $80\mu\text{m}$ のトリアセチルセルロース樹脂フィルム18、19を粘着させる。

【0064】次いで、トリアセチルセルロース樹脂フィルム18、19の表面に、スパッタリング法を用いて低温で酸化チタンと酸化シリコンを交互に3乃至5層積層させた誘電体反射防止膜34、35を設ける。

【0065】この第3の実施の形態においては、誘電体反射防止膜34、35を設けることにより表面反射率を従来の4%から0.5%以下に低減することができ、透過率の高い明るい液晶パネルを実現することができるので、第2の実施の形態よりもより高品質の表示を得ることができる。

【0066】なお、この第3の実施の形態の説明においては、誘電体反射防止膜34、35を設ける例を説明しているが、透明フィルム上に設ける誘電体膜は反射防止膜に限られるものではなく、多層膜の層数を多くしたり膜厚を調整することにより、色フィルタ作用を有する誘電体膜、或いは、紫外線反射膜としても良く、色フィルタ作用を有する誘電体膜として用いた場合には、各原色の純度を高めることができ、また、紫外線反射膜として用いた場合には、紫外線による液晶層11及び透明フィルムの劣化を防止することができる。

【0067】また、上記第3の実施の形態の説明においては、第1の実施の形態に誘電体反射防止膜34、35を設ける例を説明しているが、このような形態に限られるものではなく、第2の実施の形態にも同様に適用されるものであり、得られる効果も同等である。

【0068】また、上記の第1の実施の形態の変形例においては、傷消し用透明フィルム18、19と保護用透明フィルム22、23とを異なった材料で構成しているが、第2の実施の形態の変形例と同様に同じ材料で構成しても良いものである。但し、少なくとも一方の透明フィルムが複屈折率を有する場合には、光学軸の透明フィルムへの射影31と入射光32の直線偏光面の射影33とのなす角度の小さな方の角度を $0 \sim 20^\circ$ 、または、 $70 \sim 90^\circ$ の範囲にする必要がある。

【0069】また、上記の各実施の形態及びその変形例の説明においては、ガラス基板12、13に用いる非アルカリガラスの一例として、屈折率が1.542のOA2(日本電気株式会社製商品名)を用いているが、OA2(日本電気株式会社製商品名)に限られるものでなく、屈折率が1.537のANFL(旭ガラス株式会社製商品名)、或いは、屈折率が1.533のNA45(株式会社ホーヤ製商品名)等を用いても良いものである。

【0070】また、上記の各実施の形態及びその変形例の説明においては、傷消し用透明フィルム18、19、24、25を粘着する前に、ガラス基板12、13の表面の傷14、15の有無を検査しているが、必ずしも、

検査をする必要はなく、検査工程を経ないで傷14、15の有無に拘わらず、全てのガラス基板12、13の表面に傷消し用透明フィルム18、19、24、25を粘着する様にしても良い。

【0071】この場合には、製造工程は簡素化される利点はあるが、傷消し用透明フィルム18、19、24、25を粘着する必要のないガラス基板12、13にも傷消し用透明フィルムを粘着することになるので、粘着工程自体は時間がかかることになり、無駄が生ずる。

【0072】また、本発明の光変調素子を実装する場合10には、TAB実装、或いは、COG実装されることになるが、透明フィルムの粘着は表面が平坦な方が容易に行うことができるので、TAB実装、或いは、COG実装の前に透明フィルムの粘着を行うことが望ましい。

【0073】さらに、本発明においては、液晶パネルとしてアモルファスシリコンTFTをスイッチング素子として用いたアクティブマトリクス型液晶パネルを前提としているが、多結晶シリコンTFTを用いたドライバ回路一体型のアクティブマトリクス型液晶パネルの場合にも、TAB電極（フレキシブルケーブル）をガラス基板に設けたTAB端子に接続する前に透明フィルムの粘着を行うことが望ましい。

【0074】さらに、本発明は、アクティブマトリクス型液晶パネルに限られるものでなく、TFT等のスイッチング素子を用いない型の液晶パネルも対象とするものである。

【0075】また、本発明におけるライトバルブは液晶パネルに限られるものではなく、間接変調により光のon-off、或いは、変調を行う光学素子であれば何でも良く、例えば、光磁性体或いは強誘電体を用いた間接光変調素子も対象とするものである。

【0076】また、これらのライトバルブ、特に、液晶パネルからなる光変調素子を用いてプロジェクタを構成することにより、高品質の表示特性のプロジェクタを実現することができるが、この場合、実際には、光変調素子を挟むように、且つ、光変調素子と接しないように一对の偏光板を配置するものであり、また、一对の偏光板の対向面には誘電体反射防止膜が必要に応じて設けられる。

【0077】これは、偏光板において光の吸収が生じ、それに伴って温度も上昇するので、温度上昇に伴う熱膨張の影響を少なくするために、偏光板とライトバルブとを接触しないようにする必要があるからである。

【0078】

【発明の効果】本発明によれば、液晶パネル等のガラス基板を支持体とするライトバルブのガラス基板表面に、透明フィルムを粘着することによって、ガラス基板に傷があった場合にも表示欠陥とならない光変調素子を実現し、また、透明フィルム上に誘電体膜を堆積させることによって、表示欠陥の発生防止と高輝度化を同時に可能

にし、さらに、本発明の光変調素子を用いてプロジェクタを構成することによって、表示欠陥のない高品質のプロジェクタを実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の原理的構成の説明図である。

【図2】本発明の第1の実施の形態の断面図である。

【図3】本発明の第2の実施の形態の断面図である。

【図4】本発明の第2の実施の形態における光学軸に関する説明図である。

【図5】本発明の第3の実施の形態の断面図である。

【図6】従来の三板式カラー液晶プロジェクタの概略的構成の説明図である。

【図7】従来の液晶パネルの説明図である。

【符号の説明】

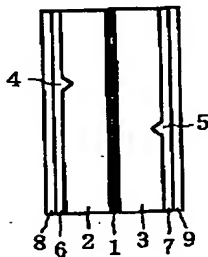
- 1 ライトバルブ要素
- 2 透明基板
- 3 透明基板
- 4 傷
- 5 傷
- 6 粘着層
- 7 粘着層
- 8 透明フィルム
- 9 透明フィルム
- 11 液晶層
- 12 ガラス基板
- 13 ガラス基板
- 14 傷
- 15 傷
- 16 粘着層
- 17 粘着層
- 18 トリアセチルセルロース樹脂フィルム
- 19 トリアセチルセルロース樹脂フィルム
- 20 粘着層
- 21 粘着層
- 22 保護用透明フィルム
- 23 保護用透明フィルム
- 24 ポリエチレンテレフタレート樹脂フィルム
- 25 ポリエチレンテレフタレート樹脂フィルム
- 26 保護用透明フィルム
- 27 保護用透明フィルム
- 28 透明フィルム面
- 29 透明フィルムの光学軸
- 30 透明フィルムの光学軸面
- 31 光学軸の透明フィルムへの射影
- 32 入射光
- 33 直線偏光面の射影
- 34 誘電体反射防止膜
- 35 誘電体反射防止膜
- 41 光源
- 42 分離ダイクロイックミラー

13

- 43 分離ダイクロックミラー
- 44 液晶パネル
- 45 合成ダイクロックミラー
- 46 合成ダイクロックミラー
- 47 投射レンズ
- 48 分離ダイクロックミラー
- 49 液晶パネル

【図1】

本発明の原理的構成の説明図



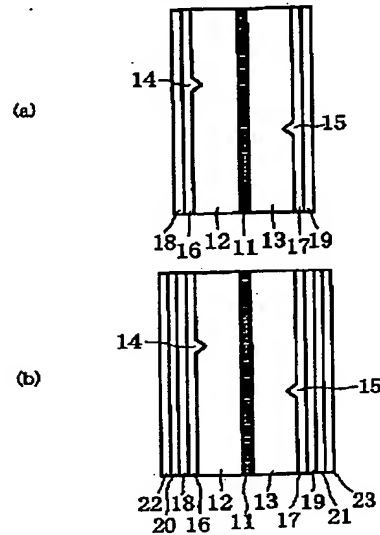
- 1: ライトバルブ要素
- 2: 透明基板
- 3: 透明基板
- 4: 傷
- 5: 傷
- 6: 粘着層
- 7: 粘着層
- 8: 透明フィルム
- 9: 透明フィルム

14

- 50 液晶パネル
- 51 合成ダイクロックミラー
- 61 液晶層
- 62 ガラス基板
- 63 ガラス基板
- 64 傷
- 65 傷

【図2】

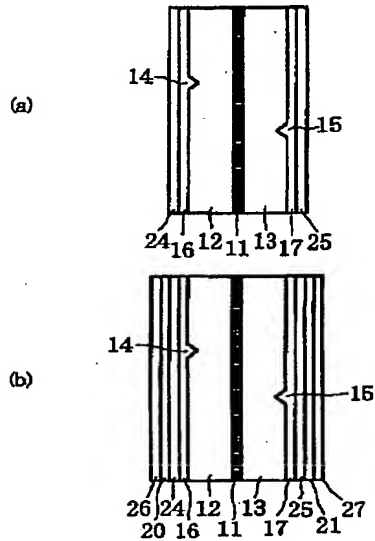
本発明の第1の実施の形態の断面図



- 11: 液晶層
- 12: ガラス基板
- 13: ガラス基板
- 14: 傷
- 15: 傷
- 16: 粘着層
- 17: 粘着層
- 18: トリアセチルセルロース樹脂フィルム
- 19: トリアセチルセルロース樹脂フィルム
- 20: 粘着層
- 21: 粘着層
- 22: 保護用透明フィルム
- 23: 保護用透明フィルム

【図3】

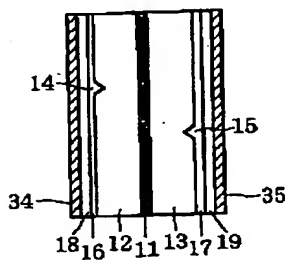
本発明の第2の実施の形態の断面図



- | | |
|-----------|-------------------------|
| 11: 液晶層 | 20: 粘着層 |
| 12: ガラス基板 | 21: 粘着層 |
| 13: ガラス基板 | 24: ポリエチレンテレフタレート樹脂フィルム |
| 14: 偏光板 | 25: ポリエチレンテレフタレート樹脂フィルム |
| 15: 偏光板 | 26: 保護用透明フィルム |
| 16: 粘着層 | 27: 保護用透明フィルム |
| 17: 粘着層 | |

【図5】

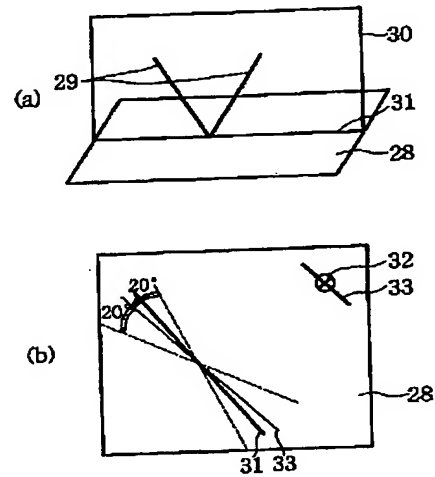
本発明の第3の実施の形態の断面図



- | | |
|-----------|-----------------------|
| 11: 液晶層 | 18: トリアセチルセルロース樹脂フィルム |
| 12: ガラス基板 | 19: トリアセチルセルロース樹脂フィルム |
| 13: ガラス基板 | 34: 誘電体反射防止膜 |
| 14: 偏光板 | 35: 誘電体反射防止膜 |
| 15: 偏光板 | |
| 16: 粘着層 | |
| 17: 粘着層 | |

【図4】

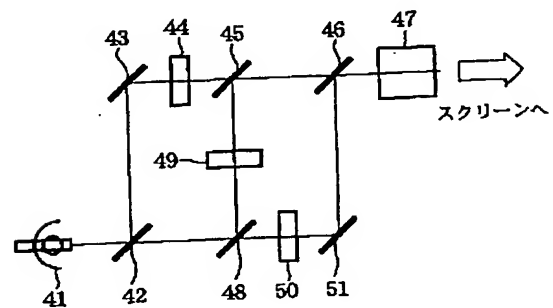
本発明の第2の実施の形態における光学軸に関する説明図



- | |
|--------------------|
| 28: 透明フィルム面 |
| 29: 透明フィルムの光学軸 |
| 30: 透明フィルムの光学軸面 |
| 31: 光学軸の透明フィルムへの射影 |
| 32: 入射光 |
| 33: 直線偏光面の射影 |

【図6】

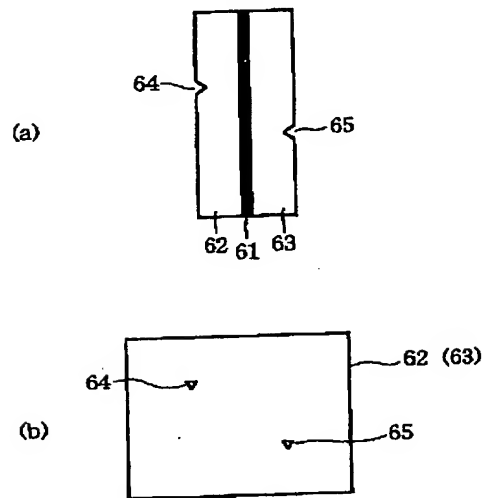
従来の三板式カラー液晶プロジェクタの概略的構成の説明図



- | |
|------------------|
| 41: 光源 |
| 42: 分離ダイクロイックミラー |
| 43: 分離ダイクロイックミラー |
| 44: 液晶パネル |
| 45: 合成ダイクロイックミラー |
| 46: 合成ダイクロイックミラー |
| 47: 投射レンズ |
| 48: 分離ダイクロイックミラー |
| 49: 液晶パネル |
| 50: 液晶パネル |
| 51: 合成ダイクロイックミラー |

【図7】

従来の液晶パネルの説明図



61: 液晶層
 62: ガラス基板
 63: ガラス基板
 64: 傷
 65: 傷

フロントページの続き

(72)発明者 岡元 謙次
 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地
 富士通株式会社内

(72)発明者 鈴木 敏弘
 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地
 富士通株式会社内